

115年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：土木工程

科 目：土壤力學與測量學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、考慮一土層模型如下表所示，深度 0~6.0 m 為相同組成與堆積狀態之砂土層，地下水位位於地表下 2 m，假設地下水位以下土壤為飽和狀態，回答下列問題：

(一)計算 B 土層之飽和單位重 (γ_{sat}) 及 C 土層中點 (深度=10 m) 之垂直有效應力值。(10 分)

(二)利用 Skempton (1957) 之正常壓密黏土不排水剪力強度比公式 $s_u/\sigma_v' = 0.11 + 0.0037(\text{PI})$ ，計算 C 土層中點於正常壓密狀態下之不排水剪力強度 (單位：kPa)。(5 分)

(三)取 C 土層黏土中點土樣進行三軸 SCD 試驗，其正常壓密狀態下有效應力強度參數(c' , ϕ')=(0 kPa, 30°)，過壓密狀態下有效應力強度參數(c' , ϕ')=(12 kPa, 27°)，利用過壓密與正常壓密破壞包絡線於預壓密應力時相交之性質，計算 C 土層中點之預壓密應力及過壓密比 (OCR)，並沿用問題(一)及(二)之結果，依 Ladd et al. (1977) 公式，推估在此 OCR 下，C 土層中點之不排水剪力強度 (單位：kPa)。(10 分)

土層	深度 (m)	土壤種類	土壤物理性質
A	0.0—2.0	砂土	總體單位重 (γ_T) = 17.2 kN/m ³ ，顆粒比重 (G_s) = 2.65，含水量 (ω) = 10%，飽和度 (S) = 40%
B	2.0—6.0	砂土	土壤組成與孔隙比與 A 土層相同，飽和度 (S) = 100%
C	6.0—14.0	黏土	飽和單位重 (γ_{sat}) = 19.0 kN/m ³ ，塑性指數 (PI) = 20

二、回答下列黏土層壓縮性 (compressibility) 問題：

- (一)土層受力後總沉陷為即時沉陷、主壓密沉陷及二次壓縮沉陷等三種之加總，請說明此三種沉陷各自之機制及各類型推估時所需之主要土壤參數。(10 分)
- (二)一黏土層其性質如下：厚度=6.0 m、初始孔隙比 (e_0) =0.6、現地土層中點垂直有效應力=100 kPa、壓縮性指數 (C_c) =0.36、回脹性指數 (C_r) =0.06、過壓密比 (OCR) =1.5，計算於此土層施加 150 kPa 之垂直應力增量 ($\Delta\sigma_v$) 後，其引致之黏土層壓密沉陷量 (單位:cm)。(5 分)
- (三)將問題(二)中黏土層取樣並進行標準單向度壓密試驗，土樣厚度為 2.5 cm，依 Taylor 平方根時間法，試體達到 90%平均壓密度需時 132 秒，計算此土層之壓密係數 (coefficient of consolidation) (單位: cm^2/s)，並計算於現地雙向排水情況下，該黏土層達 90%平均壓密度所需天數 (備註: $T_{v, 90}=0.848$)。(10 分)

三、如下表所列之水準測量觀測成果，並已知點 G 高程為 2.030 (m)，請計算各測線之改正數、改正後各測線高程差值以及各點之高程值，並說明計算時之假設條件。(25 分)

前視標尺	後視標尺	觀測值 (m)
D	C	0.651
E	D	-0.321
F	E	0.322
G	E	0.433
B	G	-0.568
A	B	0.032
C	A	-0.233

四、某人在一水利工程建設中，引用工區周邊政府所設立之高程參考點，得知該點公告高程值為 100.012 公尺，請說明該高程數值之定義為何？並說明是否可用 GNSS 測量技術檢核該數值是否合理？(25 分)